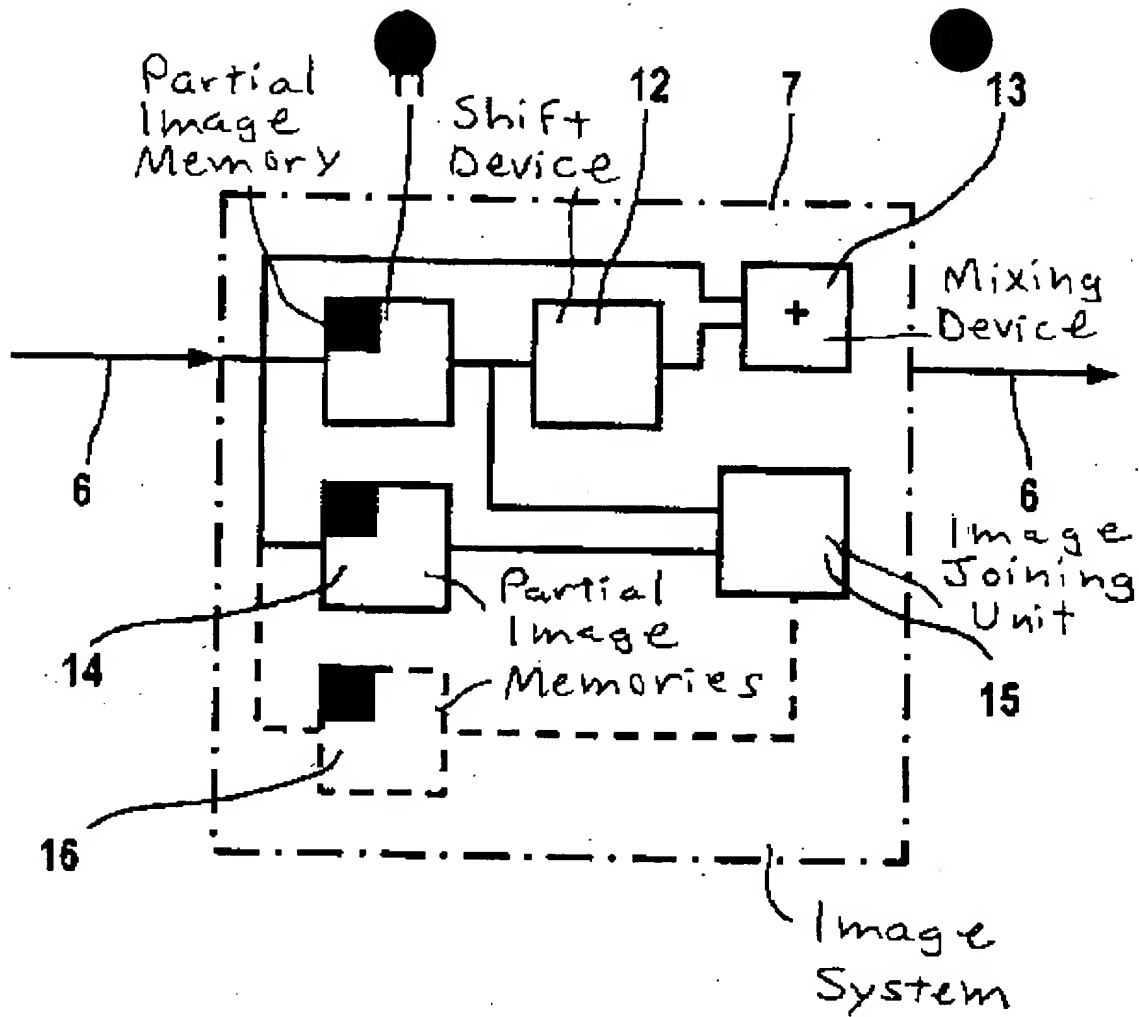


AN: PAT 2003-341563  
TI: X-ray imaging method for medical diagnostics, involves combining partial images that are produced by positioning image acquisition device depending on selected orientation of exposure region  
PN: US2003016787-A1  
PD: 23.01.2003  
AB: NOVELTY - A portion of stored partial image that adjoins partial image to be produced is played. A survey image is produced for partial image, and played back with the stored partial image in adjustment image, with overlapping regions adjoining one another. A correct orientation of exposure region is selected for partial image to be produced. A partial image is produced based on the orientation. The produced and stored images are joined to form an image. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for diagnostic installation.; USE - For producing an overall X-ray image from multiple partial images of an examination subject, for medical diagnostics. ADVANTAGE - Enables an easy setting of the exposure field in the successive exposures. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the image system.  
PA: (HORB/) HORBASCHEK H; (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: HORBASCHEK H;  
FA: US2003016787-A1 23.01.2003; US6714622-B2 30.03.2004;  
**DE10134651**-A1 06.02.2003;  
CO: DE; US;  
IC: A61B-006/06; H05G-001/60; H05G-001/64;  
MC: S03-E06B3; S05-D02A5E; T01-J06A; T01-J10B;  
DC: S03; S05; T01;  
FN: 2003341563.gif  
PR: DE1034651 20.07.2001;  
FP: 23.01.2003  
UP: 05.04.2004

this Page Blank (uspto)



Page Blank (uspto)

02 P 11067



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 34 651 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 G 1/60**  
H 05 G 1/64  
A 61 B 6/06

⑳ Aktenzeichen: 101 34 651.4  
㉒ Anmeldetag: 20. 7. 2001  
㉔ Offenlegungstag: 6. 2. 2003

DE 101 34 651 A 1

㉑ **Anmelder:**  
Siemens AG, 80333 München, DE

㉒ **Erfinder:**  
Horbaschek, Heinz, Dipl.-Ing., 91056 Erlangen, DE

㉓ **Entgegenhaltungen:**  
DE 197 35 112 A1  
DE 43 10 993 A1  
WO 2 001 52 190 A1

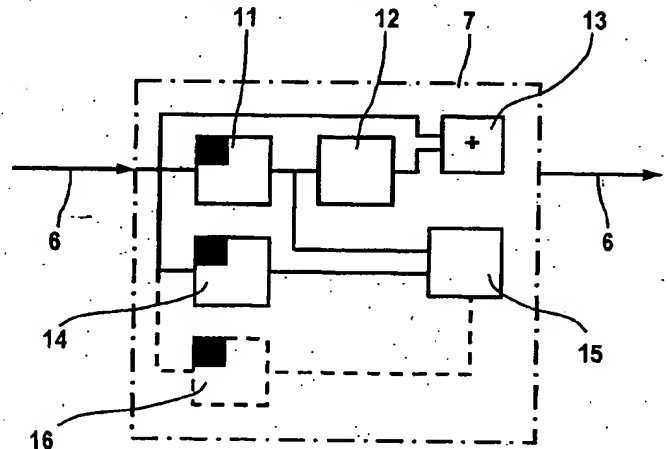
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ **Verfahren und Vorrichtung zur Erstellung eines Gesamtbildes aus mehreren Teilbildern**

㉕ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erstellung eines Gesamtbildes aus mehreren nacheinander zu erstellenden Teilbildern zur gemeinsamen Wiedergabe mit folgenden Schritten:

- a) Erstellung eines ersten Teilbildes,
- b) Abspeicherung des ersten Teilbildes,
- c) Wiedergabe mindestens eines Teils des ersten Teilbildes, der an ein zweites zu erstellendes Teilbild grenzt,
- d) Erstellen eines Übersichtsbildes für das zweite Teilbild,
- e) gleichzeitige Wiedergabe des Übersichtsbildes und des ersten Teilbildes, wobei sich überlappende Bereiche aneinander grenzen,
- f) Auswahl der richtigen Lage des Aufnahmebereiches für das zweite Teilbild,
- g) Platzieren der Bilderfassungsvorrichtung,
- h) Erstellung eines zweiten Teilbildes,
- i) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) bis h) mit dem zweiten Teilbild als erstes Teilbild und
- j) Zusammenfügen der Teilbilder zu dem Gesamtbild, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



DE 101 34 651 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erstellung eines Gesamtbildes aus mehreren nacheinander zu erstellenden Teilbildern zur gemeinsamen Wiedergabe sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Ein derartiges Verfahren dient zum Matchen von Bildern für die Acquisition.

[0002] Für verschiedene röntgenologische Fragestellungen ist das Format des Röntgenfilms oder des Bildwandlers wie Festkörperbildwandler oder Röntgenbildverstärker nicht ausreichend.

[0003] In diesen Fällen werden beispielsweise bei der "Spinedarstellung" mehrere Aufnahmen nacheinander gemacht, die dann elektronisch mittels eines Softwareprogrammes zusammengesetzt werden. Für die Aufnahmen in diesem Beispiel fährt das Zielgerät des Röntgengerätes die Länge der darzustellenden Körperregion, der Wirbelsäule, ab, wobei währenddessen eine ganze Reihe von schmalen Bildern gemacht werden, die dann beispielsweise auf einer Workstation mit einem speziellen Softwareprogramm zusammengesetzt werden.

[0004] Damit kann die Wirbelsäule als Ganzes dargestellt werden und gewisse geometrische Messungen können über spezielle Messprogramme durchgeführt werden.

[0005] Die Gerätebewegung wird bei der Aufnahme mit der Bildaufnahme-Frequenz synchronisiert, so dass die aufgenommenen Teilbilder ohne große X-Y-Verschiebung aneinandergehängt werden können.

[0006] Bei leichten und mobilen Geräten wird meist ein kleinerer Röntgendetektor verwendet, der dann schon bei üblichen Aufnahmen zu klein sein kann.

[0007] Aber gerade bei diesen mobilen Geräten ist eine für die Zusammensetzung erforderliche gezielte Steuerung des Gerätes zur Aufnahme der Teilbilder nicht möglich.

[0008] Werden hier größere Formate als das Format des Röntgendetektors benötigt, ist die manuelle Aufnahme von definierten Teilbildern fast unmöglich, weil bei der Aufnahme zu starke Überlagerungen, Spalte oder Verdrehungen oder auch Größenänderungen zwischen den Teilbildern entstehen können.

[0009] Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass eine leichte Einstellung des Aufnahmegebietes bei den nachfolgenden Aufnahmen ermöglicht wird.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit folgenden Schritten gelöst:

- a) Erstellung eines ersten Teilbildes,
- b) Abspeicherung des ersten Teilbildes,
- c) Wiedergabe mindestens eines Teils des ersten Teilbildes, der an ein zweites zu erstellendes Teilbild grenzt,
- d) Erstellen eines Übersichtsbildes für das zweite Teilbild,
- e) gleichzeitige Wiedergabe des Übersichtsbildes und des ersten Teilbildes, wobei sich überlappende Bereiche aneinander grenzen,
- f) Auswahl der richtigen Lage des Aufnahmebereiches für das zweite Teilbild,
- g) Platzieren der Bilderfassungsvorrichtung,
- h) Erstellung eines zweiten Teilbildes,
- i) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) bis h) mit dem zweiten Teilbild als erstes Teilbild und
- j) Zusammenfügen der Teilbilder zu dem Gesamtbild.

[0011] Dadurch lassen sich bereits geschossene Teilbilder

zur Hilfe nehmen, um unter Durchleuchtung für die nachfolgende Aufnahme den richtigen Bildausschnitt wählen zu können. Es wird beispielsweise die Randzone des bereits aufgenommen Teilbildes eingeblendet, das Durchleuchtungsbild zeigt dann den als zweiten gewählten Bildausschnitt.

[0012] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Gesamtbild in mehrere Fenster unterteilt ist und wenn in einem Fenster jeweils die bereits geschossenen Aufnahmen lage-richtig eingesetzt werden.

[0013] Erfindungsgemäß kann das Übersichtsbild im Durchleuchtungsmodus oder im Aufnahmemodus als Einzelschuss erstellt werden.

[0014] Alternativ kann neben dem Teilbild ein reales Bild, beispielsweise ein Photo des Patienten, als Übersichtsbild in der exakt gleichen Projektion entsprechend der des ersten Teilbildes erstellt werden.

[0015] Die Aufgabe wird für eine Diagnostikeinrichtung mit einer Bilderfassungsvorrichtung, einem Bildsystem und einer Wiedergabevorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Bildsystem

- a) einen an der Bilderfassungsvorrichtung angeschlossenen ersten Teilbild-Speicher,
- b) eine mit dem ersten Teilbild-Speicher verbundene Verschiebevorrichtung zur Wiedergabe mindestens eines Teils des ersten Teilbildes, der an ein weiteres, zu erstellendes Teilbild grenzt,
- c) eine an der Bilderfassungsvorrichtung angeschlossene Einblende- und Verschiebevorrichtung für Übersichtsbilder von weiteren Teilbildern neben dem wiedergegebenen Teil der bereits erstellten Teilbilder,
- d) weitere Teilbild-Speicher aufweist, die an der Einblende- und Verschiebevorrichtung angeschlossen sind und
- e) eine Anordnung zur Zusammensetzung der Teilbilder zu dem Gesamtbild.

[0016] In vorteilhafter Weise kann dem Bildsystem eine Steuervorrichtung zur Ausrichtung der Bilderfassungsvorrichtung zugeordnet sein.

[0017] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 eine bekannte Röntgendiagnostikeinrichtung,

[0019] Fig. 2 der erfindungsgemäße Teil des Bildsystem gemäß Fig. 1,

[0020] Fig. 3 Monitorbild mit einem ersten Teilbild,

[0021] Fig. 4 Monitorbild nach der Aufnahme mit einem Teil des verschobenen ersten Teilbildes,

[0022] Fig. 5 Monitorbild mit einem aktuellen Durchleuchtungsbild und mit der verschobenen ersten Teilbild,

[0023] Fig. 6 Monitorbild mit einem Gesamtbild aus zwei Teilbildern,

[0024] Fig. 7 Monitorbild für vier Teilbilder mit einem verschobenen ersten Teilbild und

[0025] Fig. 8 Monitorbild mit vier verschobenen Teilbildern.

[0026] In der Fig. 1 ist eine aus der DE 195 27 148 C1 bekannte Röntgendiagnostikeinrichtung mit einer von einem Hochspannungsgenerator 1 mit Hoch- und Heizspannung versorgte Röntgenröhre 2 dargestellt, die eine kegelförmige Röntgenstrahlung 3 erzeugt, die einen Patienten 4 durchdringt und auf einem für Röntgenstrahlung 3 empfindlichen Röntgendetektor 5 Strahlenbilder erzeugt. Das Ausgangssignal des Röntgendetektors 5, die Bilddaten 6, wird einem Bildsystem 7 zugeführt.

[0027] Das Bildsystem 7 kann Wandler, Bildspeicher und

Verarbeitungsschaltungen aufweisen. Es ist zur Wiedergabe der erfassten Röntgenbilder mit einem Monitor 8 verbunden. Bedienelemente 9 sind über eine Systemsteuerung und -kommunikation 10 mit den übrigen Komponenten der Röntgendiagnostikeinrichtung verbunden.

[0028] In der Fig. 2 ist ein Teil eines Bildsystems 7 für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Die vom Röntgendetektor 5 gelieferten Bilddaten 6 werden einem ersten Teilbildspeicher 11 zugeführt, der eine Einspeicherung eines ersten Teilbildes bewirkt, das beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist. Das Ausgangssignal des ersten Teilbildspeichers 11 wird einer Verschiebevorrichtung 12 zugeführt, die gegebenenfalls durch Bedienersteuerung oder automatisch nach Vorwahl das erste Teilbild derart verschiebt, dass lediglich der Randbereich des ersten Teilbildes auf dem Monitor 8 wiedergegeben wird, der an das nachfolgend aufzunehmende Teilbild grenzt, wie dies Fig. 4 zu entnehmen ist. Der Ausgang der Verschiebevorrichtung 12 ist an einer Einblendevorrichtung 13 angeschlossen, der die aktuellen Bilddaten 6, die aus der Durchleuchtung herkommen, zugeführt werden, so dass das in Fig. 4 dargestellte Röntgenbild auf dem Monitor 8 zu sehen ist. Anstelle der Durchleuchtungsbilder kann jedoch auch eine Einzelaufnahme Verwendung finden, wenn in diesem Zweig ein weiterer Bildspeicher angeordnet ist. Nun kann das Röntgengerät durch die Bedienelemente 9 oder auch automatisch durch Vorwahl eines Bereiches auf dem Monitor derart verstellt werden, dass das zweite Teilbild nur eine geringe Überlappung mit dem ersten Teilbild aufweist und beide Bilder die gleiche Ausrichtung aufweisen. Ist dieser Einstellvorgang abgeschlossen, kann ein zweites Teilbild erstellt und in dem zweiten Teilbildspeicher 14 abgespeichert werden. Soll das gesamte Bild lediglich aus zwei Teilbildern zusammengesetzt werden, so reicht die Anordnung jetzt aus, wobei die Ausgangssignale der beiden Teilbildspeicher 11 und 14 einer Anordnung 15 zur Zusammensetzung der Teilbilder zugeführt werden, die eine bildpunktgenaue Zusammensetzung und Überlagerung beider Teilbilder bewirkt, so dass auf dem Monitor 8 das gesamte Bild zu sehen ist (Fig. 6).

[0029] Soll dagegen das Gesamtbild aus mehreren Teilbildern zusammengesetzt werden, so können weitere Teilbildspeicher 16 vorgesehen sein, die fortlaufend gefüllt werden, wobei darauf zu achten ist, dass in dem ersten Teilbildspeicher 11, dessen Signal der Einblendevorrichtung zugeführt wird, immer das vorhergehende Bild abgespeichert ist, an das das aktuelle Bild grenzt.

[0030] Anhand der Fig. 3 bis 5 wird nun die erfindungsgemäße Vorgehensweise der Vorrichtung gemäß Fig. 2 näher erläutert. Auf dem Monitor 8 der Fig. 3 ist ein erstes Teilbild mit einem Teil einer Wirbelsäule 17 und einem rechten Lungenflügel 18 als Röntgenbild dargestellt. Dieses wird nun in dem ersten Teilbildspeicher 11 abgespeichert und durch die Verschiebevorrichtung 12 derart verschoben, dass sich das Monitorbild gemäß Fig. 4 ergibt. Die Verschiebung erfolgte aus dem Grunde, da die zweite Aufnahme den linken Lungenflügel erfassen sollte, der zusammen mit dem Teil 17 der Wirbelsäule aufzunehmen ist.

[0031] Anschließend wird das zweite Teilbild neben dem verschobenen Teilbild in Durchleuchtung oder als Aufnahme wiedergegeben, so dass sich ein Monitorbild gemäß der Fig. 5 zeigt. Es kann jetzt leicht ein Anschluss des zweiten Teilbildes an das am Rand dargestellte erste Teilbild durch eine Geräte- und/oder Patientenbewegung gefunden werden. Dabei ist es nicht wichtig, einen exakten Anschluss zu finden, sondern es reicht, die Position ungefähr zu finden, so dass ein fehlender Spalt zwischen den Bildern vermieden wird. Dadurch, dass die markanten Teile der Wirbelsäule 17

sowohl aus der ersten als auch aus der zweiten Aufnahme auf dem Monitor 8 zu sehen sind, lässt sich das Röntgengerät leicht derart ausrichten, dass die Teile 17 der Wirbelsäule gleiche Höhe und gleiche Ausrichtung aufweisen. Dieses Monitorbild wird durch die Einblendevorrichtung 13 erzeugt. Sind nun genug Aufnahmen gemacht, d. h., es sollen lediglich der rechte und der linke Lungenflügel 18 und 19 gleichzeitig auf dem Monitor wiedergegeben werden, so kann die Anordnung zur Zusammensetzung der Teilbilder 15 das Matchen beider Bilder durchführen, so dass sich das in Fig. 6 wiedergegebene Bild ergibt. Hierzu führt beispielsweise eine "Match-Software" die Bilder in X-Y-Richtung u. a. mit Rotation exakt zusammen und sorgt auch für einen Ausgleich von Belichtungsunterschieden.

[0032] Ist dagegen der Röntgendetektor 5 so klein, dass er die Lungenflügel nicht als ganzes erfassen kann, so sind beispielsweise vier Aufnahmen zu erstellen, die entsprechend der Fig. 7 und 8 auf dem Monitor verteilt werden müssen. In Fig. 7 ist das erste Teilbild an dem richtigen Ort in einem Fenster wiedergegeben. Zur Erstellung des nächsten Teilbildes wird wie bereits beschrieben erfahren und dieses dann in dem ihm zugeordneten Bereich des Bildes auf dem Monitor 8 wiedergegeben (Fig. 8). Die weiteren Aufnahmen werden dann in äquivalenter Weise erstellt, auf dem Monitor 8 wiedergegeben und anschließend richtig zusammengesetzt, so dass sich wiederum das Bild gemäß Fig. 6 ergibt.

[0033] Statt einer Durchleuchtung können zur Positionierung auch Einzelschüsse mit geringster Dosis genommen werden.

[0034] Zur Auswahl des richtigen Aufnahmegebietes kann in gleicher Art auch ein reales Bild des Patienten, ein Photo, verwendet werden, wenn es beispielsweise durch die Tiefenblende in der exakten Projektion entsprechend der Röntgenaufnahme gemacht wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erstellung eines Gesamtbildes aus mehreren nacheinander zu erstellenden Teilbildern zur gemeinsamen Wiedergabe **gekennzeichnet durch folgende Schritte:**

- a) Erstellung eines ersten Teilbildes;
- b) Abspeicherung des ersten Teilbildes,
- c) Wiedergabe mindestens eines Teils des ersten Teilbildes, der an ein zweites zu erstellendes Teilbild grenzt,
- d) Erstellen eines Übersichtsbildes für das zweite Teilbild,
- e) gleichzeitige Wiedergabe des Übersichtsbildes und des ersten Teilbildes, wobei sich überlappende Bereiche aneinander grenzen,
- f) Auswahl der richtigen Lage des Aufnahmebereiches für das zweite Teilbild,
- g) Platzieren der Bilderfassungsvorrichtung,
- h) Erstellung eines zweiten Teilbildes,
- i) gegebenenfalls Wiederholung der Schritte c) bis h) mit dem zweiten Teilbild als erstes Teilbild und
- j) Zusammenfügen der Teilbilder zu dem Gesamtbild.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gesamtbild in mehrere Fenster unterteilt ist und dass in einem Fenster jeweils die bereits geschossenen Aufnahmen lagerichtig eingesetzt werden.

3. Verfahren für eine Röntgendiagnostikeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übersichtsbild im Durchleuchtungsmodus erstellt wird.

4. Verfahren für eine Röntgendiagnostikeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Übersichtbild im Aufnahmemodus als Einzelschuss erstellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass neben dem Teilbild ein reales Bild des Patienten in der exakt gleichen Projektion entsprechend der des ersten Teilbildes erstellt wird.
6. Diagnostikeinrichtung mit einer Bilderfassungsvorrichtung, einem Bildsystem und einer Wiedergabevorrichtung nach einem der Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass das Bildsystem
- a) einen an der Bilderfassungsvorrichtung angeschlossenen ersten Teilbild-Speicher,
  - b) eine mit dem ersten Teilbild-Speicher verbundene Verschiebevorrichtung zur Wiedergabe mindestens eines Teils des ersten Teilbildes, der an ein weiteres, zu erstellendes Teilbild grenzt,
  - c) eine an der Bilderfassungsvorrichtung angeschlossene Einblende- und Wiedergabevorrichtung für Übersichtsbilder von weiteren Teilbildern neben dem wiedergegebenen Teil der bereits erstellten Teilbilder,
  - d) weitere Teilbild-Speicher aufweist, die an der Einblende- und Wiedergabevorrichtung angeschlossen sind und
  - e) eine Anordnung zur Zusammensetzung der Teilbilder zu dem Gesamtbild.
7. Diagnostikeinrichtung mit einer Bilderfassungsvorrichtung, einem Bildsystem und einer Wiedergabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass dem Bildsystem eine Steuervorrichtung (9) zur Ausrichtung der Bilderfassungsvorrichtung zugeordnet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65



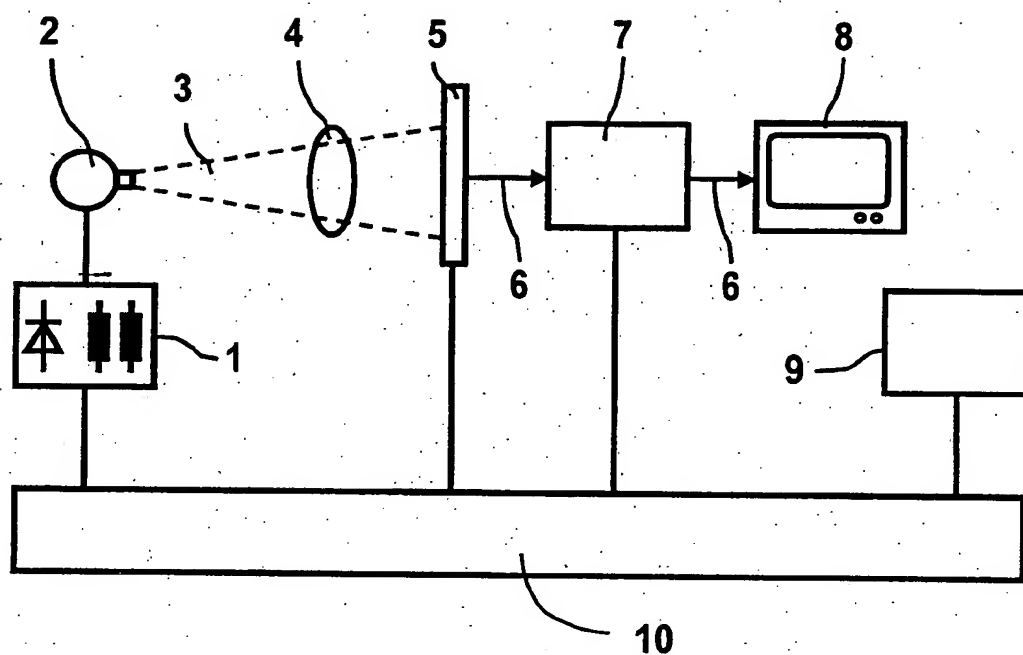


FIG 1

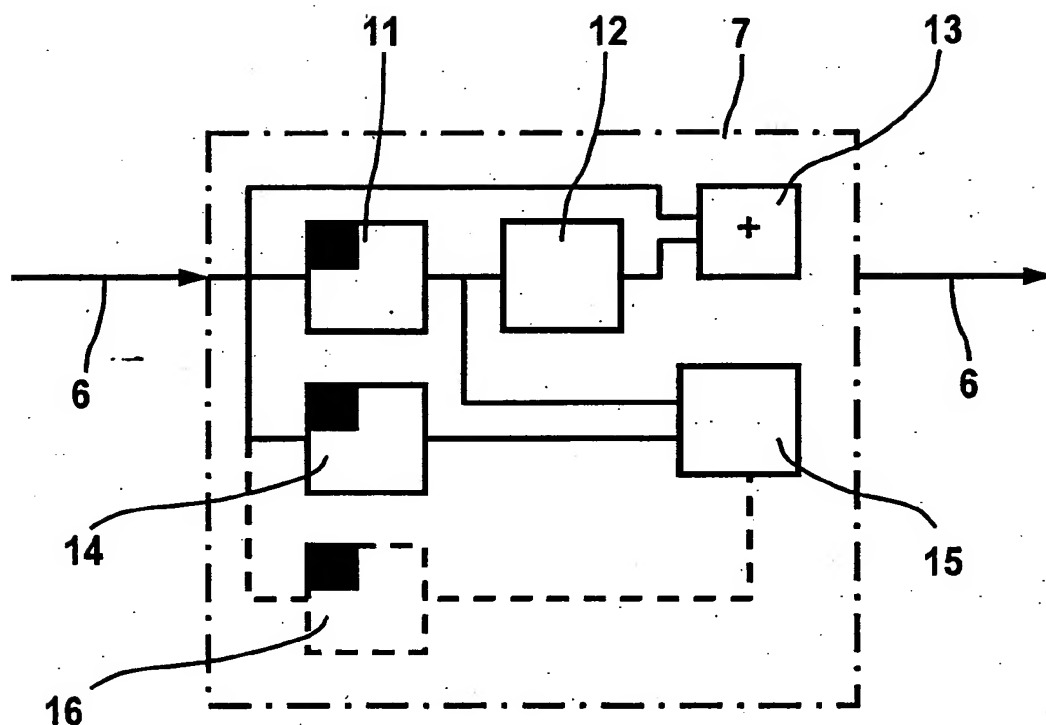


FIG 2

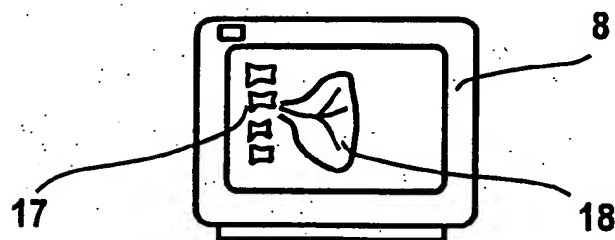


FIG 3

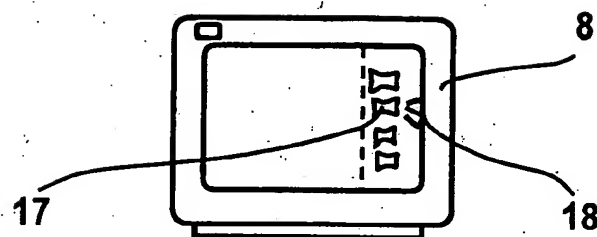


FIG 4

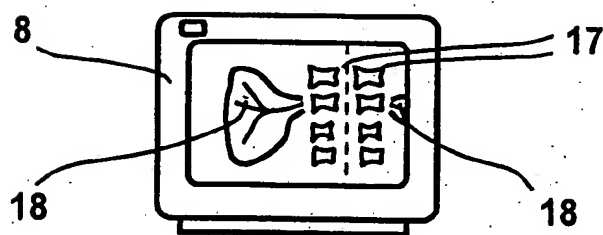


FIG 5

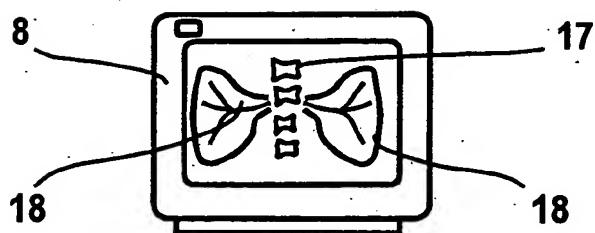


FIG 6

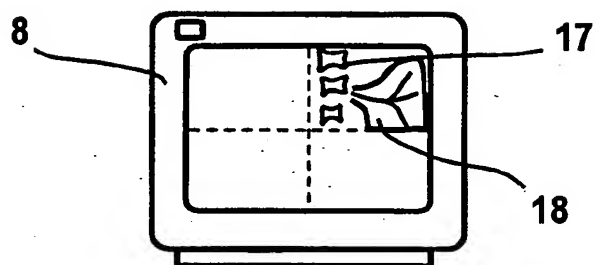


FIG 7

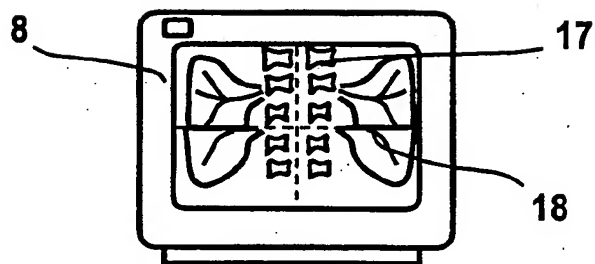


FIG 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

this page blank (uspto)